

JAPAN PATENT OFFICE

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

Date of Application: March 26, 2003

Application Number: Patent Application No. 2003-084784
[ST.10/C]: [JP2003-084784]

Applicant(s): KEIHIN CORPORATION
HONDA MOTOR CO., LTD.

March 15, 2004

Commissioner,
Japan Patent Office

Yasuo Imai

Certificate No. 2004-3020520

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 3 年 3 月 2 6 日
Date of Application:

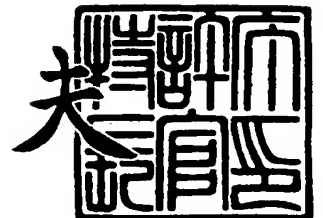
出 願 番 号 特 願 2 0 0 3 - 0 8 4 7 8 4
Application Number:
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 3 - 0 8 4 7 8 4]

出 願 人
Applicant(s): 株式会社ケーヒン
 本田技研工業株式会社

2 0 0 4 年 3 月 1 5 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



出証番号 出証特 2 0 0 4 - 3 0 2 0 5 2 0

【書類名】 特許願

【整理番号】 JP2002-050

【提出日】 平成15年 3月26日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 B60K 5/12
F16F 13/26

【発明の名称】 能動型防振支持装置

【請求項の数】 4

【発明者】

【住所又は居所】 宮城県角田市角田字流 1 9 7 - 1 株式会社ケーヒン
角田開発センター内

【氏名】 金 裕純

【発明者】

【住所又は居所】 宮城県角田市角田字流 1 9 7 - 1 株式会社ケーヒン
角田開発センター内

【氏名】 金子 友彦

【発明者】

【住所又は居所】 埼玉県和光市中央 1 丁目 4 番 1 号 株式会社本田技術研
究所内

【氏名】 根本 浩臣

【発明者】

【住所又は居所】 埼玉県和光市中央 1 丁目 4 番 1 号 株式会社本田技術研
究所内

【氏名】 上 博昭

【発明者】

【住所又は居所】 埼玉県和光市中央 1 丁目 4 番 1 号 株式会社本田技術研
究所内

【氏名】 三笠 哲雄

【発明者】

【住所又は居所】 埼玉県和光市中央 1 丁目 4 番 1 号 株式会社本田技術研究所内

【氏名】 飯沼 健

【特許出願人】

【識別番号】 000141901

【氏名又は名称】 株式会社 ケーヒン

【代表者】 加藤 憲太郎

【特許出願人】

【識別番号】 000005326

【住所又は居所】 東京都港区南青山二丁目 1 番 1 号

【氏名又は名称】 本田技研工業株式会社

【代表者】 吉野 浩行

【代理人】

【識別番号】 100071870

【弁理士】

【氏名又は名称】 落合 健

【選任した代理人】

【識別番号】 100097618

【弁理士】

【氏名又は名称】 仁木 一明

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 003001

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 能動型防振支持装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 支持系 (C, F) に振動体 (E) を弾性的に支持する弾性体 (14) と、この弾性体 (14) により画成されて液体を封入される液室 (24) と、この液室 (24) の容積を変化させる可動部材 (20) と、この可動部材 (20) を駆動するアクチュエータ (31) とからなり、そのアクチュエータ (31) が、支持系 (C, F) に支持される固定コア (33) と、前記可動部材 (20) に連結されてこの固定コア (33) にエアギャップ (g) を介して対置される可動コア (53) と、これら固定及び可動コア (33, 53) 間に電磁吸引力を発生させるコイル (39) とを備えて電磁式に構成される能動型防振支持装置において、

前記可動部材 (20) 及び可動コア (53) 間を、前記固定コア (33) 及び可動コア (53) 間のエアギャップ (g) の調節を可能にする連結手段 (55, 56) により連結したことを特徴とする能動型防振支持装置。

【請求項 2】 請求項 1 記載の能動型防振支持装置において、

前記可動部材 (20) に一体化されて前記可動コア (53) を軸方向に貫通する連結ボルト (55) と、この連結ボルト (55) の先端に螺合し、その螺合位置の進退により前記可動コア (53) を前記固定コア (33) に対して進退させ得る調節ナット (56) と、前記可動部材 (20) 及び可動コア (53) 間に縮設されて該可動コア (53) を前記調節ナット (56) との当接方向に付勢するセットばね (57) とで前記連結手段を構成したことを特徴とする能動型防振支持装置。

【請求項 3】 請求項 1 又は 2 記載の能動型防振支持装置において、

前記セットばね (57) 及び可動コア (53) 間にばね座 (65) を介装したことを特徴とする、能動型防振支持装置。

【請求項 4】 請求項 1～3 の何れかに記載の能動型防振支持装置において、

前記アクチュエータ (31) の、前記固定コア (33) 及びコイル (39) を

収容、保持するハウジング（３２）に、前記コイル（３９）に囲繞される円筒部（３５ａ）を有するヨーク（３５）を固着し、前記円筒部（３５ａ）の内周面に、前記可動コア（５３）を摺動自在に支承する円筒状の軸受部材（５０）を摺動可能に嵌合し、この軸受部材（５０）の下端には、前記固定コア（３３）に連なる支持部（３６）に支承される外向きの下部フランジ（５０ｂ）を形成して、この下部フランジ（５０ｂ）と前記円筒部（３５ａ）間に、該下部フランジ（５０ｂ）を前記支持部（３６）に押圧するセットばね（５２）を縮設し、また前記軸受部材（５０）の上端には、前記可動コア（５３）の前記固定コア（３３）から離れる方向の移動限界を規定するように可動コア（５３）を受け止める内向きの上部フランジ（５０ａ）を形成したことを特徴とする能動型防振支持装置。

【発明の詳細な説明】

【０００１】

【発明の属する技術分野】

本発明は、支持系に振動体を弾性的に支持する弾性体と、この弾性体により画成されて液体を封入される液室と、この液室の容積を変化させる可動部材と、この可動部材を駆動するアクチュエータとからなり、そのアクチュエータが、支持系に支持される固定コアと、前記可動部材に連結されてこの固定コアに対置される可動コアと、これら固定及び可動コア間に電磁吸引力を発生させるコイルとを備えて電磁式に構成される能動型防振支持装置の改良に関する。

【０００２】

【従来の技術】

かゝる能動型防振支持装置は、例えば下記特許文献１に開示されているように、既に知られている。

【０００３】

【特許文献１】

特開 2 0 0 1 - 1 7 6 5 号公報

【０００４】

【発明が解決しようとする課題】

かゝる能動型防振支持装置においては、アクチュエータの固定コア及び可動コ

アの吸引面間の初期エアギャップが可動部材の推力及び変位に関する特性を左右するものであるが、装置各部の集積製作誤差により、上記初期エアギャップが許容範囲に収まっていないことがある。従来のものでは、そのようなときのために、可動部材及び可動コア間を連結する連結部材を、長さの異なる数種類用意しておき、その連結部材を交換することにより、上記エアギャップを調節していた。

【 0 0 0 5 】

しかしながら、こうしたエアギャップの調節手段では、数種類の連結部材を必要とする上、その交換作業に手間がかかることから、コスト高を余儀なくされる。

【 0 0 0 6 】

本発明は、かゝる事情に鑑みてなされたもので、数種類の連結部材を用意することなく、固定コア及び可動コア間のエアギャップを自由に調節し得るようにして、所望の防振特性を容易に得ることができる、安価な能動型防振支持装置を提供することを目的とする。

【 0 0 0 7 】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために、本発明は、支持系に振動体を弾性的に支持する弾性体と、この弾性体により画成されて液体を封入される液室と、この液室の容積を変化させる可動部材と、この可動部材を駆動するアクチュエータとからなり、そのアクチュエータが、支持系に支持される固定コアと、前記可動部材に連結されてこの固定コアに対置される可動コアと、これら固定及び可動コア間に電磁吸引力を発生させるコイルとを備えて電磁式に構成される能動型防振支持装置において、前記可動部材及び可動コア間を、前記固定コア及び可動コア間のエアギャップの調節を可能にする連結手段により連結したことを第 1 の特徴とする。

【 0 0 0 8 】

尚、前記支持系は、後述する本発明の実施例中の支持ケーシング C 及び車体フレーム F に対応し、また振動体はエンジン E に対応する。

【 0 0 0 9 】

この第 1 の特徴によれば、連結手段の操作により固定コア及び可動コア間のエ

エアギャップを自由に調節することができて能動型防振支持装置に所望の防振特性を付与することができ、したがって前記エアギャップの調節が容易である上、そのエアギャップの調節のために寸法を異にする複数種類の部品を用意する必要がなくなることで、コストの低減を図ることができる。

【0010】

また本発明は、第1の特徴に加えて、前記可動部材に一体化されて前記可動コアを軸方向に貫通する連結ボルトと、この連結ボルトの先端に螺合し、その螺合位置の進退により前記可動コアを前記固定コアに対して進退させ得る調節ナットと、前記可動部材及び可動コア間に縮設されて該可動コアを前記調節ナットとの当接方向に付勢するセットばねとで前記連結手段を構成したことを第2の特徴とする。

【0011】

この第2の特徴によれば、単に調節ナットの連結ボルトとの螺合位置を変えるだけで、セットばねとの協働により可動コアを固定コアに対して進退させて前記エアギャップを調節することができ、その調節作業性が良好である。

【0012】

さらに本発明は、第1又は第2の特徴に加えて、前記セットばね及び可動コア間にばね座を介装したことを第3の特徴とする。

【0013】

この第3の特徴によれば、ばね座によりセットばね及び可動コアとの直接接触を回避して、セットばねの移動による可動コアからの摩耗粉の発生を抑え、その摩耗粉によるトラブルを未然に防ぐことができる。

【0014】

さらにまた本発明は、第1～第3の特徴の何れかに加えて、前記アクチュエータの、前記固定コア及びコイルを収容、保持するハウジングに、前記コイルに囲繞される円筒部を有するヨークを固着し、前記円筒部の内周面に、前記可動コアを摺動自在に支承する円筒状の軸受部材を摺動可能に嵌合し、この軸受部材の下端には、前記固定コアに連なる支持部に支承される外向きの下部フランジを形成して、この下部フランジと前記円筒部間に、該下部フランジを前記支持部に押圧

するセットばねを縮設し、また前記軸受部材の上端には、前記可動コアの前記固定コアから離れる方向の移動限界を規定するように可動コアを受け止める内向きの上部フランジを形成したことを第4の特徴とする。

【0015】

この第4の特徴によれば、軸受部材の支持を簡単に行うことができ、しかも可動コアがその上昇限で軸受部材の上部フランジに衝撃的に当接した場合には、その衝撃力は軸受部材及び下部フランジを介してセットばねに伝達され、その弾性により吸収されることになり、可動コア及び軸受部材を衝撃力から保護することができる。

【0016】

【発明の実施の形態】

本発明の実施の形態を、添付図面に示す本発明の好適な実施例に基づいて以下に説明する。

【0017】

図1は本発明の第1実施例に係る能動型防振支持装置の縦断面図、図2は図1の2-2線断面図、図3は図1の3-3線断面図、図4は図1の4部拡大図、図5は図4の5矢視図、図6は図4の6矢視図、図7は図4中の調節ナットの斜視図、図8は同調節ナット、連結ボルト及びロックスクリューの分解側面図の縦断面図、図9は本発明の第2実施例を示す、図4との対応図である。

【0018】

まず、図1～図4に示す本発明の第1実施例について説明する。図1において、能動型防振支持装置Mは、自動車においてエンジンEを車体フレームFに弾性的に支持すべく、それらの間に介装される。

【0019】

能動型防振支持装置Mは、軸線Lに関して実質的に軸対称な構造を有するもので、エンジンEに結合される板状の取り付けブラケット11と、この取り付けブラケット11に溶接される内筒12と、この内筒12の外周に同軸に配置される外筒13と、これら内筒12及び外筒13の相対向する円錐面に加硫接着される厚肉のゴム等からなる第1弾性体14とを備えており、この第1弾性体14の下

方には、互いに上下に並んで一体化された第 1 オリフィス形成部材 1 5、第 2 オリフィス形成部材 1 6 及び第 3 オリフィス形成部材 1 7 が配置される。

【0 0 2 0】

第 1 オリフィス形成部材 1 5 は円板状をなしていて、その中央に開口部 1 5 b を有する。第 2 オリフィス形成部材 1 6 は、上面を開放した樋状断面を有して環状をなしていて、その開放上面が第 1 オリフィス形成部材 1 5 で閉鎖されるように、第 1 オリフィス形成部材 1 5 に一体に接合される。また第 3 オリフィス形成部材 1 7 も、上面を開放した樋状断面を有して環状をなしていて、その開放上面が第 2 オリフィス形成部材 1 6 で閉鎖されるように、第 2 オリフィス形成部材 1 6 に一体に接合される。第 1 及び第 2 オリフィス形成部材 1 5、1 6 の外周部は互いに重ねられて一体化され、前記外筒 1 3 の下部に連設された環状のかしめ固定部 1 3 a に固定される。

【0 0 2 1】

第 3 オリフィス形成部材 1 7 の内周面には、ゴム等からなる環状の第 2 弾性体 1 8 の外周面が加硫接着され、この第 2 弾性体 1 8 の内周面に、軸線 L 上に配置されて下面を開放した第 1 キャップ部材 1 9 が加硫接着される。この第 1 キャップ部材 1 9 には、第 2 キャップ部材 2 3 及び可動部材 2 0 が順次圧入により固着される。第 2 キャップ部材 2 3 は、その下端部を第 1 キャップ部材 1 9 の下方へ突出させており、この突出部の外周面に、第 2 弾性体 1 8 の下方に配置されるダイヤフラム 2 2 の内周端部が加硫接着される。このダイヤフラム 2 2 の外周にはリング部材 2 1 が加硫接着されており、このリング部材 2 1 は前記かしめ固定部 1 3 a に、前記第 1 及び第 2 オリフィス形成部材 1 5、1 6 の外周部と共に固定される。上記第 2 弾性体 1 8 及びダイヤフラム 2 2 の撓みにより可動部材 2 0 は第 1 及び第 2 キャップ部材 1 9、2 3 と共に上下動が可能である。

【0 0 2 2】

而して、第 1 弾性体 1 4 及び第 2 弾性体 1 8 間には、液体を封入される第 1 液室 2 4 が画成され、また第 2 弾性体 1 8 及びダイヤフラム 2 2 間には、同じく液体を封入される第 2 液室 2 5 が画成される。これら第 1 及び第 2 液室 2 4、2 5 は、第 1 ～ 第 3 オリフィス形成部材 1 5 ～ 1 7 により形成される上部オリフィス

26 及び下部オリフィス 27 を介して相互に連通される。

【0023】

上部オリフィス 26 は、第 1 及び第 2 オリフィス形成部材 15, 16 間にその一周弱に互り画成されるもので (図 2 参照), この上部オリフィス 26 の両端壁を構成する隔壁 26 a が第 1 及び第 2 オリフィス形成部材 15, 16 間に溶接される。そして上部オリフィス 26 は、隔壁 26 a の一側で第 1 オリフィス形成部材 15 の通孔 15 a を介して第 1 液室 24 に連通され、また隔壁 26 a の他側で第 2 オリフィス形成部材 16 の通孔 16 a を介して下部オリフィス 27 に連通される。

【0024】

下部オリフィス 27 は、第 2 及び第 3 オリフィス形成部材 16, 17 間にその一周弱に互り画成されるもので (図 3 参照), この下部オリフィス 27 の両端壁を構成する隔壁 27 a が第 1 及び第 2 オリフィス形成部材 15, 16 間に溶接される。そして上部オリフィス 26 は、隔壁 27 a の一側で前記通孔 16 a を介して上部オリフィス 26 に連通され、また隔壁 27 a の他側で第 3 オリフィス形成部材 17 の通孔 17 a を介して第 2 液室 25 に連通される。以上により、第 1 及び第 2 液室 24, 25 間は、互いに直列に接続された上部及び下部オリフィス 26, 27 を介して連通される。

【0025】

前記かしめ固定部 13 a には、さらに、筒状ブラケット 28 が固定され、これを車体フレーム F に固着することにより、能動型防振支持装置 M は車体フレーム F に取り付けられる。この筒状ブラケット 28 及び前記外筒 13 により能動型防振支持装置 M の支持ケーシング C が構成される。

【0026】

上記筒状ブラケット 28 にはアクチュエータ支持部材 30 が固着され、前記可動部材 20 を駆動する電磁式アクチュエータ 31 がこのアクチュエータ支持部材 30 により支持される。

【0027】

図 4 において、アクチュエータ 31 は、上面を開放した磁性体からなる有底円

筒状のハウジング 3 2 を備え、その上端に形成されたフランジ 3 2 a がアクチュエータ支持部材 3 0 に固着される。ハウジング 3 2 は磁性体であって、その内部には、固定コア 3 3、コイル組立体 3 4 及び上部ヨーク 3 5 が順次取り付けられる。固定コア 3 3 は、その上部に吸引面 3 3 a を持ち、下面に位置決め軸 3 3 b を突出させ、また外周に段付き鐐状の下部ヨーク 3 6 を形成しており、その下部ヨーク 3 6 をハウジング 3 2 の底壁 3 2 b に密着させて、位置決め軸 3 3 b が該底壁 3 2 b の位置決め孔 3 7 に圧入される。こうして固定コア 3 3 はハウジング 3 2 に固着される。

【0 0 2 8】

コイル組立体 3 4 は、固定コア 3 3 の外周に配置される合成樹脂製のボビン 3 8 と、このボビン 3 8 に巻装されるコイル 3 9 とを備える。そのボビン 3 8 の下部フランジの外周には下方に突出する小支柱 3 8 a が突設され、この小支柱 3 8 a の成形時、これにカプラ端子 4 0 の基端部がインサート結合される。小支柱 3 8 a には、コイル 3 9 の引き出し線 3 9 a が巻き付けられ、その先端がカプラ端子 4 0 に半田付けや電気溶接等により接続される。

【0 0 2 9】

引き出し線 3 9 a のカプラ端子 4 0 への接続後、上記コイル 3 9 をボビン 3 8 に封止すべく、ボビン 3 8 の上下両端面からコイル 3 9 の外周面にかけて密着する円筒状のコイルカバー 4 1 が合成樹脂により射出成形される。その際、このコイルカバー 4 1 には、前記カプラ端子 4 0 を保持して該カバー 4 1 の半径方向外方に突出するカプラ 4 2 と、前記小支柱 3 8 a 引き出し線 3 9 a を包んで該カバー 4 1 の下端面に突出する突出部 4 2 a とが一体に形成される。このカプラ 4 2 は、ハウジング 3 2 の底壁 3 2 b から周壁にかけて設けられた開口部 4 3 を通してハウジング 3 2 外に露出するように配置され（図 5 及び図 6 参照）、また前記突出部 4 2 a は、ハウジング 3 2 の底壁 3 2 b に隣接するように開口部 4 3 内に配置される。

【0 0 3 0】

コイル組立体 3 4 の上端面、特にコイルカバー 4 1 の上端面には環状のシール部材 4 5 が装着される。またコイル組立体 3 4 の下端面、特にボビン 3 8 及びコ

イルカバー 41 の下端面には、固定コア 33 を圍繞して同心状に並ぶ複数のシール凸条 46、46 が一体に形成され、その下端面と、前記下部ヨーク 36 の薄肉外周部 36a との間に弾性板 47 が介装される。この弾性板 47 は、NBR やシリコンゴム等の弾性材料で成形される。

【0031】

前記上部ヨーク 35 は、コイル組立体 34 を下部ヨーク 36 に向かって押圧、保持すべくハウジング 32 の内周面に圧入により固着される。これに伴ない前記シール部材 41 及び弾性板 47 が圧縮されることで、コイル組立体 34 は上部ヨーク 35 及び下部ヨーク 36 間で弾性的にガタ無く支持され、コイル組立体 34 の耐震性及びコイル 39 の防水性が向上する。特に、ボビン 38 及びコイルカバー 41 の下端面のシール凸条 46、46 は弾性板 47 の上面に食い込んで弾性板 47 との間のシールをより確実にするので、万一、外部から開口部 43 に浸入した雨水や洗浄水等がハウジング 32 の底部に溜まった場合、コイルカバー 41 とコイル 39 及びボビン 38 との密着不良があっても、コイル 39 側への浸水は勿論、ボビン 38 の内周側への浸水をも確実に防ぐことができる。

【0032】

上部ヨーク 35 の、ボビン 38 内周に配置される円筒部 35a の内周面には薄肉円筒状の軸受部材 50 が摺動可能に嵌合される。この軸受部材 50 の上端には半径方向内方に向く内向きフランジ 50a が、またその下端には半径方向外方に向き外向き外向きフランジ 50b がそれぞれ一体に形成されており、その外向きフランジ 50b は、環状の弾性板 51 を介して下部ヨーク 36 の厚肉内周部 36b に重ねられ、この外向きフランジ 50b 及び固定コア 33 との間に、コイルばねからなるセットばね 52 が縮設され、これによって軸受部材 50 は下部ヨーク 36 上に弾性的に保持され、その防振が図られる。

【0033】

また上記弾性板 51 は、可動コア 53 の固定コア 33 側への下降時、両コア 33、53 の衝合を回避すべく可動コア 53 の下端を緩衝的に受け止めて、その下降限を規定する、可動コア 53 の下降ストッパを兼ねている。

【0034】

上記軸受部材 50 には、固定コア 33 の吸引面 33 a にエアギャップ g を介して対向させる吸引面 53 a を持った可動コア 53 が摺動自在に嵌装されており、この可動コア 53 の中心部に開口する比較的大径の透孔 54 を緩く貫通する連結ボルト 55 の上端が前記可動部材 20 に螺着され、該連結ボルト 55 の下端部には、可動コア 53 の、透孔 54 周囲の下端面を支承する調節ナット 56 が螺合され、その際、可動コア 53 を該調節ナット 56 による支承位置に保持するセットばね 57 が可動部材 20 及び可動コア 53 間に縮設される。こうして可動コア 53 は、可動部材 20 と一体化した連結ボルト 55 に螺合される調節ナット 56 と、セットばね 57 とで弾性的に挟持される。調節ナット 56 の、可動コア 53 に圧接する上端面には、前記透孔 54 に連通する半径方向の通気溝 58 が形成されていて、可動コア 53 の昇降時、その上下の空間での空気の流通をスムーズに行わせるようになっている。

【0035】

而して、連結ボルト 55 に対する調節ナット 56 の螺合位置を進退させれば、セットばね 57 との協働により、可動コア 53 の上下位置、即ち可動コア 53 及び固定コア 33 の吸引面 33 a、53 a 間のエアギャップ g を調節することができる。調節ナット 56 の調節位置は、調節ナット 56 に下方から螺合、緊締されてロックスクリュー 59 により固定される。

【0036】

図 7 及び図 8 に示すように、連結ボルト 55 のねじ部は通常の右ねじになっているのに対して、ロックスクリュー 59 のねじ部は左ねじが形成されており、したがって調節ナット 56 を工具により所定の調節位置に保持した状態で、別の工具によりロックスクリュー 59 を締め込めば、ロックスクリュー 59 のトルクが摩擦により連結ボルト 55 に伝達し、連結ボルト 55 をロックスクリュー 59 側に引き込むようになるため、調節ナット 56 の調節位置でのロックを確実に行うことができる。

【0037】

固定コア 33 の中心部には、調節ナット 56 の出入りを可能にする調節作業孔 60 が設けられ、この調節作業孔 60 に挿入される工具により上記ロックスクリ

ュー 59 や調節ナット 56 を操作し得るようになっている。この調節作業孔 60 は、ねじ孔 60 a と、このねじ孔 60 a の下端に環状の肩部 60 b を介して連なる、ねじ孔 60 a より大径の嵌合孔 60 c とからなっている。一方、この調節作業孔 60 を閉鎖する栓体 61 は上端を開放した有底円筒形をなすもので、調節ナット 56 を受け入れながらねじ孔 60 a に螺合されるねじ筒 61 a と、嵌合孔 60 c に嵌合される鍔部 61 b と、底部 61 c とを有しており、その鍔部 61 b の外周に、嵌合孔 60 c の内周面に密接するシール部材 64 が装着される。底部 61 c の下面には多角形の工具係合用突起 62 が形成されている。

【0038】

而して、嵌合孔 60 c に嵌合した鍔部 61 b が肩部 60 b に当接するまで、ねじ筒 61 a をねじ孔 60 a に螺合、緊締することにより、栓体 61 により調節作業孔 60 を水密に閉鎖することができる。

【0039】

この栓体 61 の底部 61 c 上面には弾性板 63 が接合され、この弾性板 63 を介して該底部 61 c が調節ナット 56 の下端を緩衝的に受け止めて可動部材 20 の下降限を規定するようになっている。但し、調節ナット 56 が栓体 61 の底部 61 c に当接するときは、可動部材 20 の下降により可動コア 53 が前述の下降限に達した後、可動部材 20 がセットばね 57 を圧縮しながら更に下降した場合である。

【0040】

前記軸受部材 50 内において、固定コア 33 及び可動コア 53 の相対向する吸引面 33 a、53 a は、その間に円錐筒状のエアギャップ g を画成するように、何れも円錐面に形成されて、可動コア 53 の吸引面 53 a が固定コア 33 の吸引面 33 a を囲繞するように配置される。これによって軸受部材 50 内の比較的小径の固定コア 33 及び可動コア 53 においても、比較的大なる吸引力と、可動コア 53 の比較的長いストロークを得ることができる。

【0041】

しかも可動コア 53 の吸引面 53 a は、該コア 53 の内周面側に形成されることになるから、可動コア 53 の、軸受部材 50 による支持スパンを、その吸引面

53aに関係なく充分長く確保し得、可動コア53の安定した昇降を保証することができる。この場合、可動コア53の外周面にテフロン等の低摩擦材層を形成することは、可動コア53のより安定したスムーズな昇降を得る上で有効である。

【0042】

上記セットばね57はコイルばねからなるもので、連結ボルト55の基部の大径部55aに嵌合することで、連結ボルト55と同心に配置される。またこのセットばね57と可動コア53の間には、可動コア53の摩耗を防ぐべく鋼板製で環状のばね座65が介装される。このばね座65は、その内周縁部及び外周縁部からセットばね57の内周面及び外周面に沿って起立する内外同心の位置決め筒部66、67を有しており、外側の位置決め筒部67は、内側の位置決め筒部66より長く形成される。これら位置決め筒部66、67間へのセットばね57の挿入を容易にすべく、位置決め筒部66、67の上端部にファンネル部66a、67aが形成される。またこのばね座65及び可動コア53の相対向する当接面の少なくとも一方には、テフロン等の低摩擦材層が形成され、ばね座65の可動コア53に対する摺動性が良好にしてある。

【0043】

再び図1において、アクチュエータ31のコイル39には、カプラ42を介して電子制御ユニットUが接続され、この電子制御ユニットUには、エンジン回転数を検出する回転数センサSa、能動型防振支持装置Mに入力される荷重を検出する荷重センサSb、並びにエンジンEに作用する加速度を検出する加速度センサScの各検出信号が入力される。

【0044】

次に、この実施例の作用について説明する。

【0045】

能動型防振支持装置Mのアクチュエータ31が非作動状態にあるときは、上部及び下部オリフィス26、27を介して相互に連通する第1及び第2液室24、25は同圧力に保たれるが、可動部材20に結合した第1キャップ部材19の第1液室24での受圧面積は、第2液室25での受圧面積より大であるから、その

面積差に第1液室24の圧力を乗じた下向きの荷重が可動部材20に作用し、その荷重と、それに対する第2弾性体18の反発力とが釣り合ったところで、可動部材20が停止していて、固定コア33及び可動コア53の吸着面33a, 53a間に所定の初期エアギャップgを形成している。

【0046】

而して、自動車の走行中、エンジンEに低周波数のシェーク振動が発生したとき、エンジンEから入力される荷重で第1弾性体14が変形して第1液室24の容積が変化すると、上部及び下部オリフィス26, 27を介して相互に連通した第1及び第2液室24, 25間で液体の行き来が生ずる。第1液室24の容積が拡大、縮小すると、それに応じて第2液室25の容積が縮小、拡大するが、この第2液室25の容積変化はダイヤフラム22の弾性変形により吸収される。このとき、上部及び下部オリフィス26, 27の形状及び寸法、並びに第1弾性体14のばね定数は、前記シェーク振動の周波数領域で高ばね定数及び高減衰力を示すように設定されているため、エンジンEから車体フレームFに伝達される振動を効果的に低減することができる。

【0047】

このようなエンジンEの低周波数のシェーク振動域では、アクチュエータ31は非作動状態に保たれる。

【0048】

エンジンEが、上記シェーク振動よりも周波数の高い振動、即ちエンジンEのアイドルリンク時に発生するアイドル振動やこもり音振動が発生した場合、第1及び第2液室24, 25間を接続する上部及び下部オリフィス26, 27内の液体スティック状態になって防振機能を発揮し得なり、このようなときに、アクチュエータ31を駆動して防振機能を発揮させるのである。

【0049】

即ち、電子制御ユニットUが、エンジン回転数センサS_a、荷重センサS_b及び加速度センサS_c等から入力される検出信号に基づいてアクチュエータ31のコイル39への通電を制御する。具体的には、振動によってエンジンEが下方に偏倚し、第1弾性体14の下方への変形により第1液室24の容積が減少して、

その液圧が上昇するときには、コイル 39 を励磁して、可動コア 53 を固定コア 33 側に吸引する。その結果、可動コア 53 は第 2 弾性体 18 を変形させつゝ、下降して、第 1 液室 24 の容積を拡大させることで、該室 24 の圧力の上昇を抑制することができ、結局、能動型防振支持装置 M はエンジン E から車体フレーム F への下向き荷重の伝達を防止する能動的な支持力を発生する。

【0050】

上記と反対に、エンジン E が上方に偏倚して第 1 液室 24 の容積が拡大し、該室 24 の圧力が上昇するときには、コイル 39 を消磁して、可動コア 53 を解放する。その結果、可動コア 53 は第 2 弾性体 18 の反発力により上昇して、第 1 液室 24 の容積を縮小させることで、該室 24 の圧力の低下を抑制することができ、結局、能動型防振支持装置 M はエンジン E から車体フレーム F への上向き荷重の伝達を防止する能動的な支持力を発生する。

【0051】

このような作動中、エンジン E から第 1 弾性体 14 への下向き荷重の過度な増大に伴ない、第 1 液室 24 の圧力が急増し、可動部材 20 に過度な下向き荷重が加わった場合には、可動部材 20 は、先ず、可動コア 53 をその下降限まで、即ち、該コア 53 の下端面を下部ヨーク 36 の厚肉内周部 36b 上の弾性板 51 に当接させるまで下降させ、その後は、セットばね 57 が圧縮変形して、調節ナット 56 が可動コア 53 の下面から離することにより、可動部材 20 の固定コア 33 側への更なる移動が許容される。したがって可動部材 20 の過大な荷重をセットばね 57 に吸収させて、固定コア 33 及び可動コア 53 相互の接触と、可動コア 53 及び弾性板 51 への過負荷の作用とを防ぎ、それらの耐久性を確保することができる。

【0052】

そして、もし、可動コア 53 が下降限に達した後、可動部材 20 の下降が所定量に達すると、調節ナット 56 が固定コア 33 に固着された栓体 61 の底部 61c に弾性板 63 を介して当接し、セットばね 57 の過度の荷重増加を抑え、固定コア 33 及び可動コア 53 に対する過負荷の増加を防ぐことができる。

【0053】

ところで、アクチュエータ 3 1 の非作動状態における固定コア 3 3 及び可動コア 3 3, 5 3 の吸引面 3 3 a, 5 3 a 間の初期エアギャップ g は、能動型防振支持装置 M における可動部材 2 0 の推力及び変位に関する特性を左右するものであるが、第 2 弾性体 1 8 の取り付け部から可動コア 5 3 に至る各部の集積製作誤差により、該初期エアギャップ g が許容範囲に収まっていないことがあるが、そのようなときには、前述のように、連結ボルト 5 5 に対する調節ナット 5 6 の螺合位置を進退させることにより、該初期エアギャップ g を適正に容易に調整することができる。したがって、コイル 3 9 の励磁により、可動部材 2 0 に所定の推力及び変位を高精度で付与することが可能となり、能動型防振支持装置 M の性能向上を図ることができる。

【 0 0 5 4 】

また調節ナット 5 6 を操作して、固定コア 3 3 及び可動コア 3 3, 5 3 間の初期エアギャップ g の異なる複数種の能動型防振支持装置 M を用意すれば、複数の車種に対応した特性も持つ能動型防振支持装置 M を容易に得ることができ、コストの低減に寄与し得る。

【 0 0 5 5 】

しかも上記調節ナット 5 6 は、ハウジング 3 2 外に開口する固定コア 3 3 の調節作業孔 6 0 から行われるので、能動型防振支持装置 M の組立完了後、各部の組立誤差に関係なく、前記初期エアギャップ g を正確に行うことができる。

【 0 0 5 6 】

また固定コア 3 3 は調節作業孔 6 0 を有することで中空となるも、それと一体の位置決め軸 3 3 b がハウジング 3 2 の底壁 3 2 b の位置決め孔 3 7 に圧入され、またフランジ状の下部ヨーク 3 6 が該底壁 3 2 b に密着することにより、固定コア 3 3 は強固に補強されることになり、可動コア 5 3 から当接衝撃を受けても十分に耐えることができ、のみならず位置ずれを起こすことがない。しかも上記下部ヨーク 3 6 は、ハウジング 3 2 及び上部ヨーク 3 5 と協働してコイル組立体 3 4 周りの磁路を効果的に増加させるので、固定及び可動コア 3 3, 5 3 間の吸引力の増大を図ることができる。

【 0 0 5 7 】

一方、可動コア 5 3 の上昇限は、その上端が前記軸受部材 5 0 の内向きフランジ 5 0 a に当接することにより規定される。可動コア 5 3 が内向きフランジ 5 0 a に衝撃的に当接した場合には、その衝撃力は軸受部材 5 0 及び外向きフランジ 5 0 b を介してセットばね 5 2 に伝達され、その弾性により吸収されるので、セットばね 5 2 は、可動コア 5 3 及び軸受部材 5 0 を衝撃力から保護する衝撃吸収部材を兼ねることになる。

【 0 0 5 8 】

可動コア 5 3 は、セットばね 5 7 により調節ナット 5 6 に弾性的に保持され、しかも可動コア 5 3 の透孔 5 4 内面と連結ボルト 5 5 との間には十分な遊びが設けられているから、可動コア 5 3 及び連結ボルト 5 5 は相対的に首振り可能であり、したがって能動型防振支持装置 M の作動中、可動部材 2 0 に傾き方向の荷重が加わったときでも、連結ボルト 5 5 の首振りにより、可動コア 5 3 の傾きを防いで軸受部材 5 0 との良好な摺動関係を維持することができる。この場合、連結ボルト 5 5 の首振りに伴ない、セットばね 5 7 が多少とも横方向に移動するが、このセットばね 5 7 と可動コア 5 3 間には、セットばね 5 7 の下端部を保持するばね座 6 5 が介在しており、しかもばね座 6 5 及び可動コア 5 3 の当接面には低摩擦材層が形成されているので、セットばね 5 7 に伴ないばね座 6 5 が可動コア 5 3 の上面をスムーズに滑ることになり、可動コア 5 3 からの摩耗粉の発生を効果的に抑えることができる。したがって、その摩耗粉に起因したトラブル、例えばその摩耗粉が軸受部材 5 0 及び可動コア 5 3 の摺動部に侵入して可動コア 5 3 の動きを阻害することを未然に防ぐことができる。

【 0 0 5 9 】

軸受部材 5 0 は、その下端の外向きフランジ 5 0 b と上部ヨーク 3 5 との間にセットばね 5 2 を縮設するという、極めて簡単な構造により下部ヨーク 3 6 上の定位置に取り付けられるので、その取り付けには高精度を必要とせず、コストの低減を図ることができる。しかも上記セットばね 5 2 は、軸受部材 5 0 の外周側に配置されることになるから、このセットばね 5 2 と、これが圧接する部分との間で摩耗粉が発生しても、その摩耗粉の軸受部材 5 0 内への侵入を防ぐことができ、特に、外向きフランジ 5 0 b と下部ヨーク 3 6 間にはそれらに密着する弾性

板 5 1 が介在しているから、上記摩耗粉の軸受部材 5 0 内への侵入を弾性板 5 1 により確実に防ぐことができ、軸受部材 5 0 は可動コア 5 3 に対する良好なガイド性を長期に亘り発揮することができる。

【0060】

また上記セットばね 5 2 の反発力は、ハウジング 3 2 に連なる上部ヨーク 3 5 に支承され、可動コア 5 3 には作用しないから、上記セットばね 5 2 の反発力による固定及び可動コア 3 3、5 3 間の有効吸引力のロスを防ぎ、可動コア 5 3 の出力性能を向上を図ることができる。

【0061】

コイル組立体 3 4 においては、コイル 3 9 をボビン 3 8 に封止するようにコイル 3 9 及びボビン 3 8 の外周面に密着するコイルカバー 4 1 が成形されるので、コイル 3 9 の防水性を高めることができる。しかもコイルカバー 4 1 には、カプラ端子 4 0 を保持して半径方向外方へ突出するカプラ 4 2 を一体に形成したので、コイル 3 9 に接続するリード線もカプラを支持するカプラホルダも不要となり、部品点数及び組立工数が削減され、コストの低減を図ることができる。

【0062】

またボビン 3 8 の一端面には、カプラ端子 4 0 の基端部をインサート結合する小支柱 3 8 a が一体に形成され、この小支柱 3 8 a には、カプラ端子 4 0 に接続される、コイル 3 9 の引き出し線 3 9 a が巻き付けられ、その後、小支柱 3 8 a 及び引き出し線 3 9 a を包んでコイルカバー 4 1 の下端面から突出する突出部 4 2 a がカプラ 4 2 と共にコイルカバー 4 1 に一体に形成されるので、コイル 3 9 の引き出し線 3 9 a を小支柱 3 8 a に巻き付けることにより、引き出し線 3 9 a の弛みを確実に防ぎつゝ、コイルカバー 4 1、カプラ 4 2 及び突出部 4 2 a の成形を行うことができる。

【0063】

さらにカプラ 4 2 を、ハウジング 3 2 の周壁から底壁 3 2 b にかけて設けられた開口部 4 3 を通して外部に露出させるとき、前記突出部 4 2 a は、前記底壁 3 2 b に隣接するように開口部 4 3 に配置されるので、前記突出部 4 2 a の収容スペースをハウジング 3 2 に設ける必要もなく、また突出部 4 2 a がハウジング 3

2外面の張り出すこともなく、これによりアクチュエータ31のコンパクト化を図ることができる。

【0064】

次に、図9に示す本発明の第2実施例について説明する。

【0065】

この第2実施例は、固定コア33の調節作業孔60の閉鎖構造において前実施例と相違する。即ち、調節作業孔60は、ねじを持たない単純な貫通孔60aの下端に環状肩部60bを介して大径の嵌合孔60cを連ねて構成され、嵌合孔60cの内周面には環状係止溝58が設けられる。一方、栓体61は、前実施例の栓体61からねじ筒61aを切除したものに相当するものである。嵌合孔60cには栓体61の鍔部61bがシール部材64を介して嵌合されると共に、この鍔部61bと嵌合孔60c上端の肩部60bとの間にウェーブワッシャ等の弾性部材72が介装される。そして栓体61により弾性部材72を圧縮した状態で栓体61の下面を支承する止環71が係止溝58に係合される。

【0066】

上記構成によれば、栓体61は、前実施例の栓体61のねじ筒61aを持たない分、小型化が可能となり、また調節作業孔60への装着に際しては、栓体61を回転させずに済むので、シール部材64の耐久性を保持する上で有利である。

【0067】

その他の構成は、前実施例と同様であるから、図9中、前実施例との対応部分には同一の参照符号を付して、その説明を省略する。

【0068】

本発明は上記実施例に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲で種々の設計変更が可能である。例えば、上記実施例では、可動部材20及び連結ボルト55は、それぞれ別体に構成したものを螺着して一体化したが、両者20、55を同一素材により一体に構成することもできる。また固定コア33の位置決め軸33bとハウジング32の底壁32bの位置決め孔37との嵌合部を、圧入に代えて、溶接により固定することもできる。

【0069】

【発明の効果】

以上のように本発明の第 1 の特徴によれば、支持系に振動体を弾性的に支持する弾性体と、この弾性体により画成されて液体を封入される液室と、この液室の容積を変化させる可動部材と、この可動部材を駆動するアクチュエータとからなり、そのアクチュエータが、支持系に支持される固定コアと、前記可動部材に連結されてこの固定コアに対置される可動コアと、これら固定及び可動コア間に電磁吸引力を発生させるコイルとを備えて電磁式に構成される能動型防振支持装置において、前記可動部材及び可動コア間を、前記固定コア及び可動コア間のエアギャップの調節を可能にする連結手段により連結したので、連結手段の操作により固定コア及び可動コア間のエアギャップを自由に調節することができて能動型防振支持装置に所望の防振特性を付与することができ、したがって前記エアギャップの調節が容易である上、そのエアギャップの調節のために寸法を異にする複数種類の部品を用意する必要がなくなることで、コストの低減を図ることができる。

【0 0 7 0】

また本発明の第 2 の特徴によれば、第 1 の特徴に加えて、前記可動部材に一体化されて前記可動コアを軸方向に貫通する連結ボルトと、この連結ボルトの先端に螺合し、その螺合位置の進退により前記可動コアを前記固定コアに対して進退させ得る調節ナットと、前記可動部材及び可動コア間に縮設されて該可動コアを前記調節ナットとの当接方向に付勢するセットばねとで前記連結手段を構成したので、単に調節ナットの連結ボルトとの螺合位置を変えるだけで、セットばねとの協働により可動コアを固定コアに対して進退させて前記エアギャップを調節することができ、その調節作業性が良好である。

【0 0 7 1】

さらに本発明の第 3 の特徴によれば、第 1 又は第 2 の特徴に加えて、前記セットばね及び可動コア間にばね座を介装したので、ばね座によりセットばね及び可動コアとの直接接触を回避して、セットばねの移動による可動コアからの摩耗粉の発生を抑え、その摩耗粉によるトラブルを未然に防ぐことができる。

【0 0 7 2】

さらにまた本発明の第 4 の特徴によれば、第 1 ～第 3 の特徴の何れかに加えて、前記アクチュエータの、前記固定コア及びコイルを収容、保持するハウジングに、前記コイルに囲繞される円筒部を有するヨークを固着し、前記円筒部の内周面に、前記可動コアを摺動自在に支承する円筒状の軸受部材を摺動可能に嵌合し、この軸受部材の下端には、前記固定コアに連なる支持部に支承される外向きの下部フランジを形成して、この下部フランジと前記円筒部間に、該下部フランジを前記支持部に押圧するセットばねを縮設し、また前記軸受部材の上端には、前記可動コアの前記固定コアから離れる方向の移動限界を規定するように可動コアを受け止める内向きの上部フランジを形成したので、軸受部材の支持を簡単に行うことができ、しかも可動コアがその上昇限で軸受部材の上部フランジに衝撃的に当接した場合には、その衝撃力は軸受部材及び下部フランジを介してセットばねに伝達され、その弾性により吸収されることになり、可動コア及び軸受部材を衝撃力から保護することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の第 1 実施例に係る能動型防振支持装置の縦断面図

【図 2】

図 1 の 2 - 2 線断面図

【図 3】

図 1 の 3 - 3 線断面図

【図 4】

図 1 の要部拡大図

【図 5】

図 4 の 5 矢視図

【図 6】

図 4 の 6 矢視図

【図 7】

図 4 中の調節ナットの斜視図

【図 8】

同調節ナット、連結ボルト及びロックスクリューの分解側面図

【図 9】

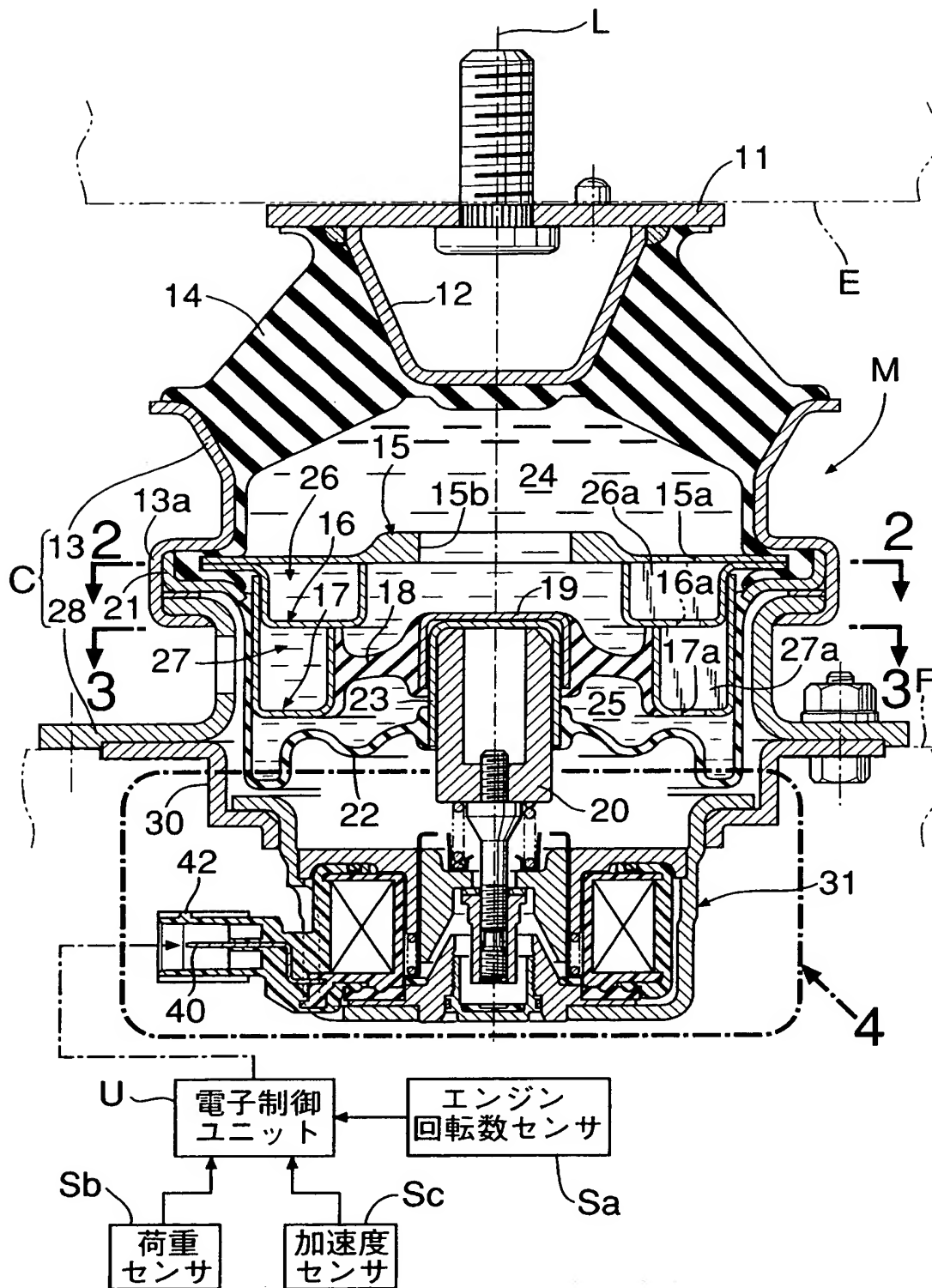
本発明の第 2 実施例を示す、図 4 との対応図

【符号の説明】

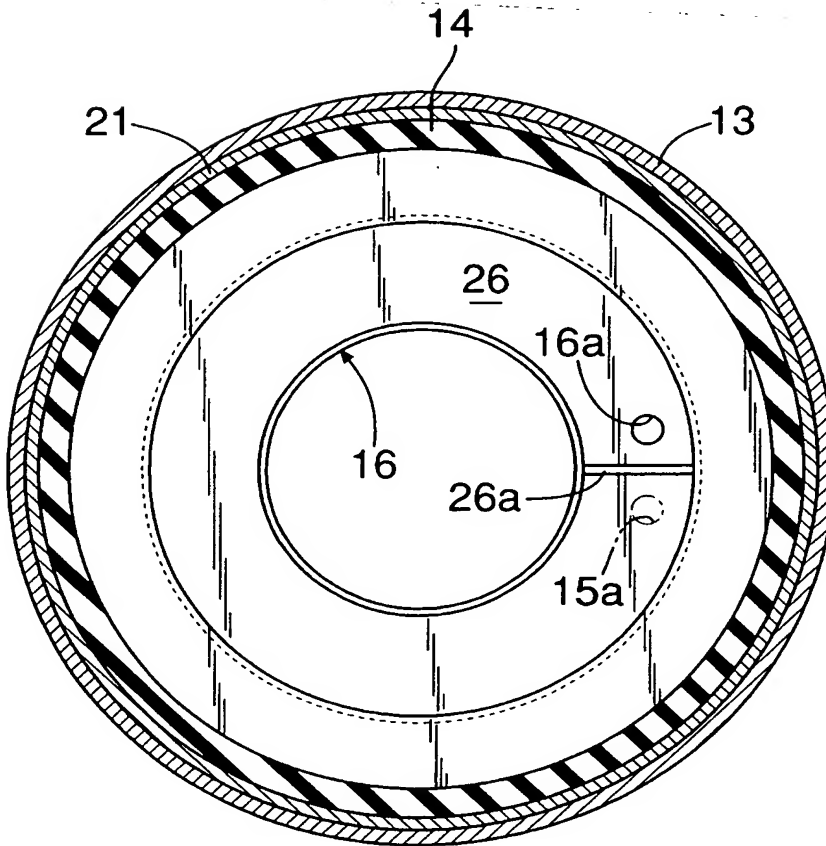
g エアギャップ
C, F 支持系（支持ケーシング、車体フレーム）
E 振動体（エンジン）
F 支持体（車体フレーム）
M 能動型防振支持装置
14 弾性体（第 1 弾性体）
20 可動部材
24 液室（第 1 液室）
31 アクチュエータ
32 ハウジング
33 固定コア
35 ヨーク（上部ヨーク）
35a 円筒部
36 支持部（下部ヨーク）
39 コイル
50 軸受部材
50a 上部フランジ
50b 下部フランジ
52 セットばね
53 可動コア
55, 56 連結手段（連結ボルト、調節ナット）
57 セットばね

【書類名】

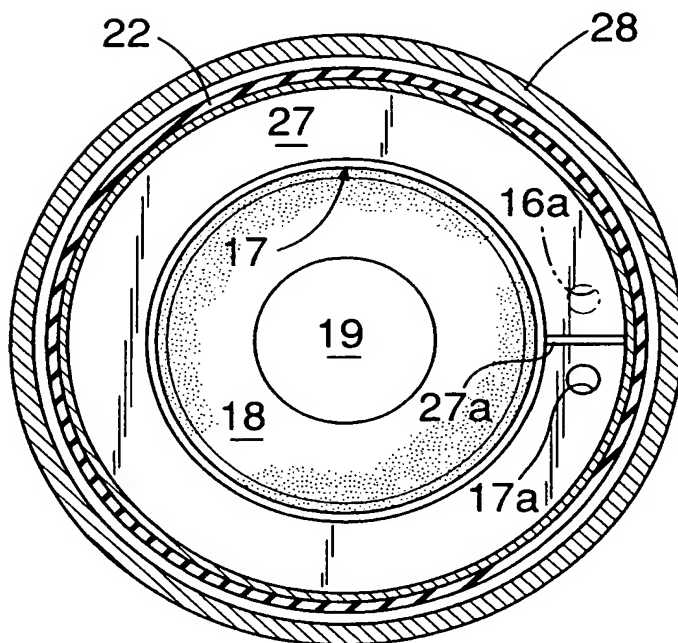
【図 1】



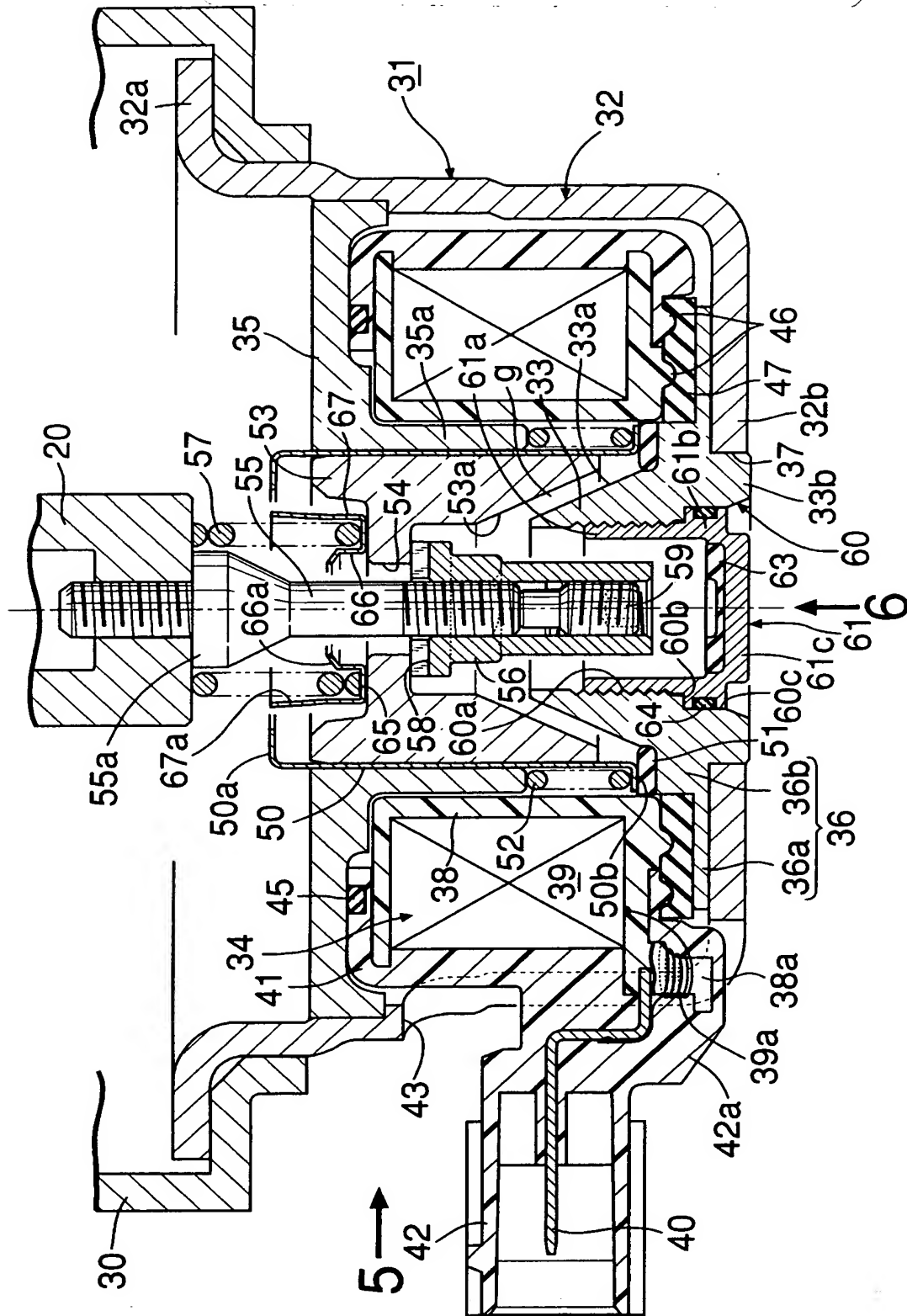
【図 2】



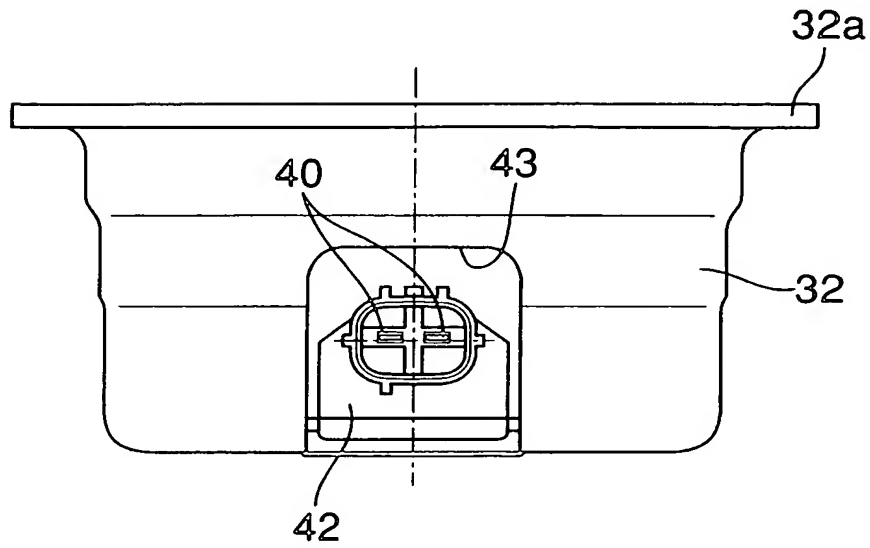
【図 3】



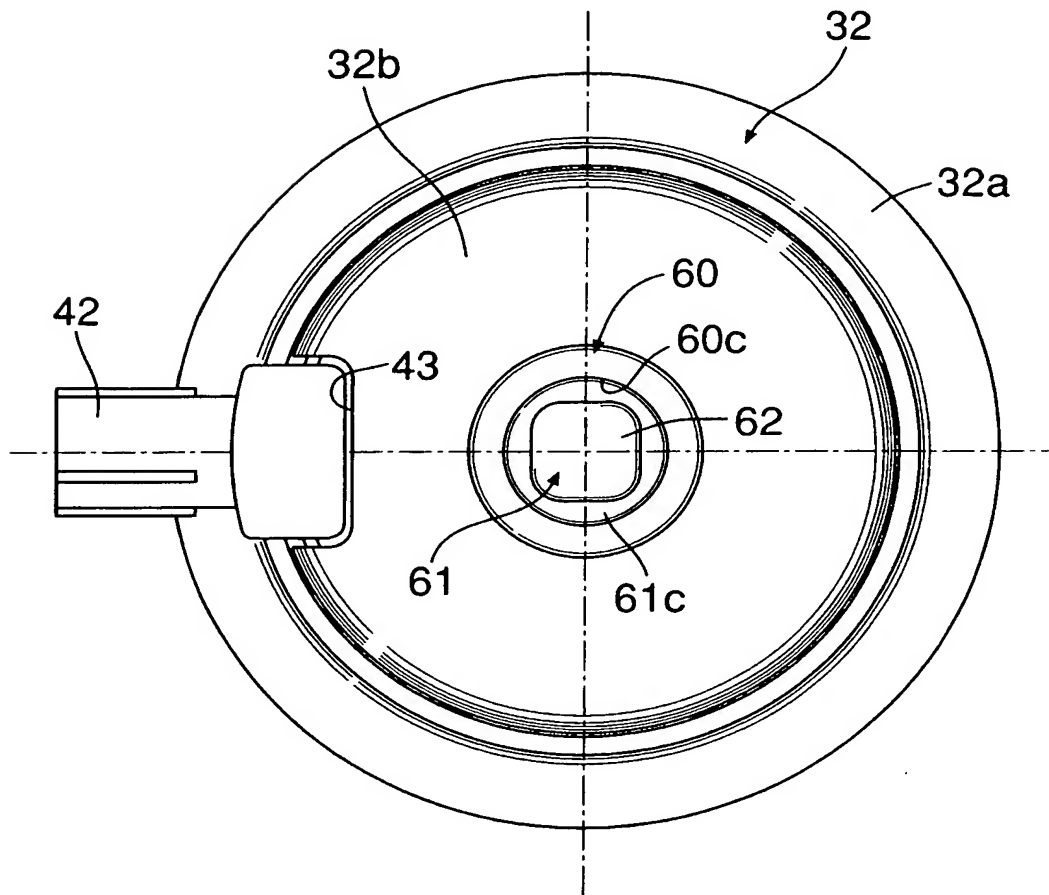
【図 4】



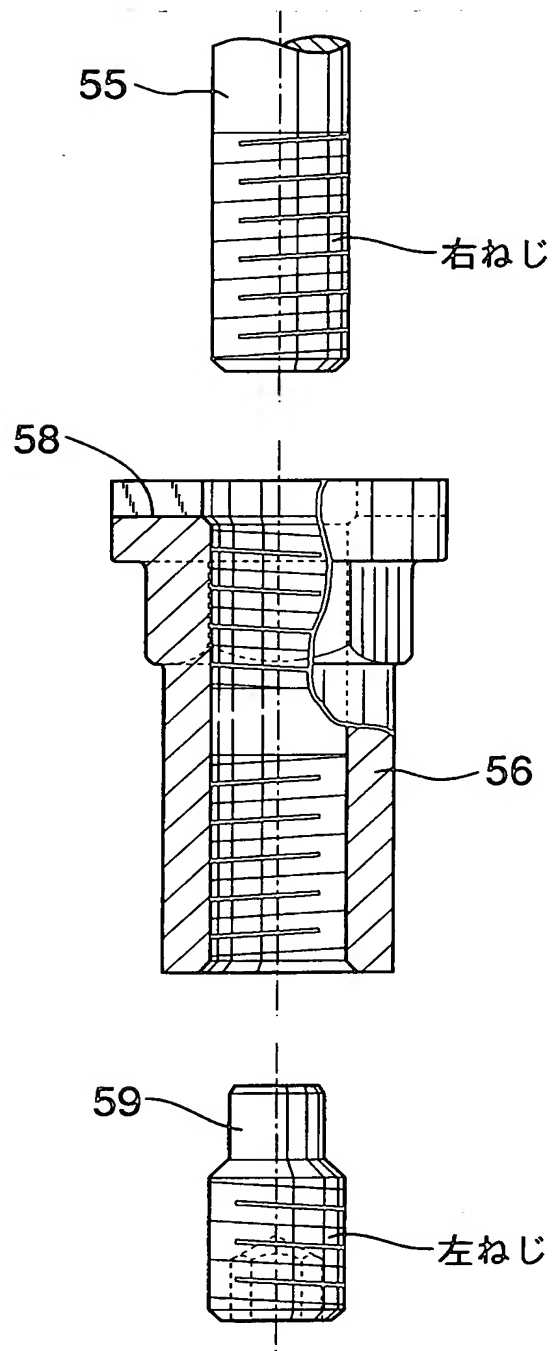
【図 5】



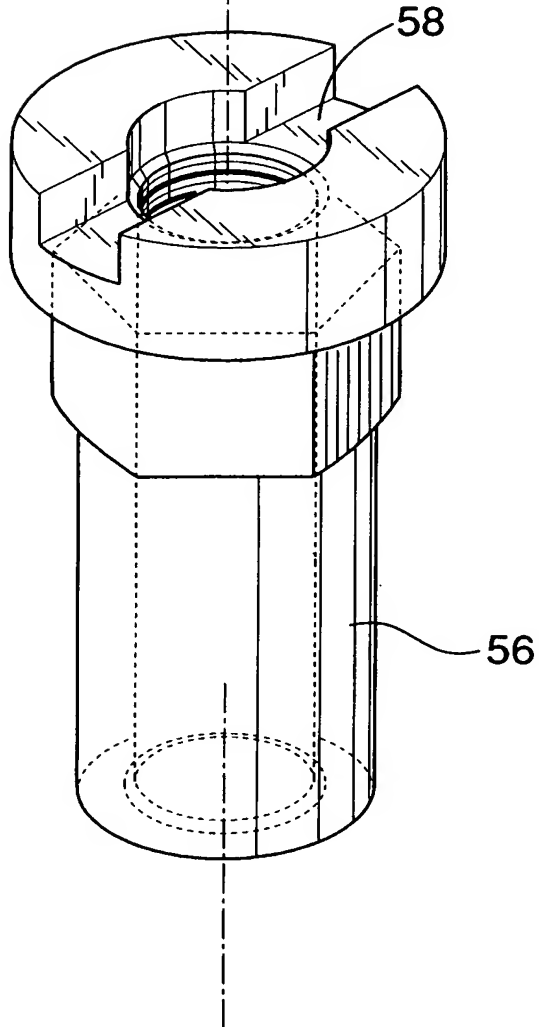
【図 6】



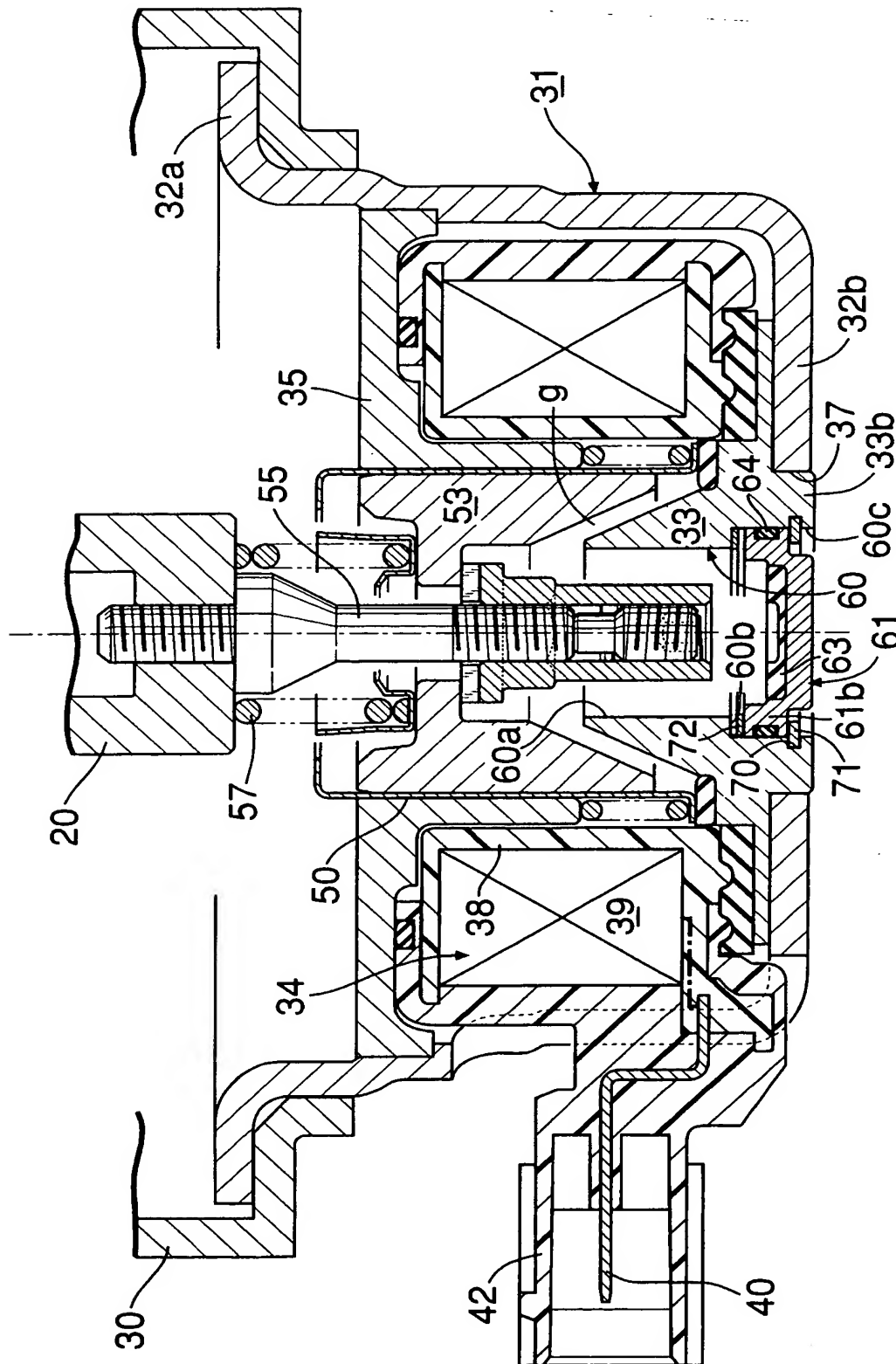
【図 7】



【図 8】



【図 9】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 能動型防振支持装置において、数種類の連結部材を用意することなく、固定コア及び可動コア間のエアギャップを自由に調節し得るようにして、所望の防振特性を得る。

【解決手段】 振動体 E を弾性的に支持する弾性体 1 4 と、弾性体 1 4 により画成される液室 2 4 と、液室 2 4 の容積を変化させる可動部材 2 0 と、可動部材 2 0 を駆動するアクチュエータ 3 1 とからなり、そのアクチュエータ 3 1 が、固定コア 3 3 と、可動部材 2 0 に連結されて固定コア 3 3 にエアギャップ g を介して対置される可動コア 5 3 と、両固定及び可動コア 3 3、5 3 間に電磁吸引力を発生させるコイル 3 9 とを備えて電磁式に構成される能動型防振支持装置において、可動部材 2 0 及び可動コア 5 3 間を、前記エアギャップ g の調節を可能にする連結手段 5 5、5 6 により連結した。

【選択図】 図 4

特願 2 0 0 3 - 0 8 4 7 8 4

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [0 0 0 1 4 1 9 0 1]

1. 変更年月日	2 0 0 2 年 9 月 1 7 日
[変更理由]	住所変更
住 所	東京都新宿区西新宿一丁目 2 6 番 2 号
氏 名	株式会社ケーヒン

特願 2 0 0 3 - 0 8 4 7 8 4

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [0 0 0 0 0 5 3 2 6]

1. 変更年月日	1 9 9 0 年 9 月 6 日
[変更理由]	新規登録
住 所	東京都港区南青山二丁目 1 番 1 号
氏 名	本田技研工業株式会社